

Consultoria MOSCARD TIGRE

Programa de Vigilancia del Mosquito Tigre en Mallorca

2014

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Inicio del Muestreo | 15 de Mayo |
| Fin del Muestreo | 20 de Noviembre |
| Fecha presentación resultados | 25 de Noviembre |
| Municipios participantes | 14 |

INFORME FINAL

Sr. Mikel Bengoa Paulis

Con la colaboración de:

Departament de Biologia – Laboratori de Zoologia. Universitat de les Illes Balears

1- INTRODUCCIÓN

El *Aedes albopictus*, más conocido como mosquito tigre, fue detectado en Octubre de 2012 en Bunyola (Miquel et al.) por el Laboratorio de Zoología de la UIB, siendo la primera cita para Mallorca. El mosquito tigre es una de las 100 especies con mayor potencial invasor del mundo (Invasive Species Specialist Group, 2009) y ha de ser gestionada, controlada y buscar su erradicación según el R.D. 630/2013. Por ello en 2012 se formó un equipo de trabajo entre la UIB, la Conselleria de Salud y la Conselleria de Medio Ambiente, Agricultura y Territorio del Gobierno de las Islas Baleares con el objetivo de estudiar la expansión de este mosquito invasor y vector de enfermedades como el Dengue o el Chikungunya. Gracias a una red de muestreo mediante ovitrampas siguiendo los criterios de la ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), en 2012 se detectó la presencia de mosquito tigre en 5 municipios (Palma de Mallorca, Bunyola, Marratxí, Calvià y Esporles), lo que hace suponer que el mosquito tigre se había asentado en Mallorca con antelación a 2012.

En 2013 se reiniciaron los muestreos en estos 5 municipios además de otros 10 municipios colindantes (Andratx, Banyalbufar, Valldemossa, Puigpunyent, Sóller, Alaró, Santa Maria del Camí, Santa Eugènia, Algaida y Lluçmajor), haciendo un total de 15 municipios muestreados. Estos muestreos fueron llevados a cabo por el Laboratorio de Zoología de la UIB, comenzando en Septiembre de 2013 y finalizando en Marzo de 2014. Pese a que las fechas de muestreo no eran las idóneas para determinar su expansión, se verificó la presencia del mosquito tigre en los 5 municipios donde se había detectado en 2012 además de en 2 municipios nuevos: Banyalbufar y Santa Maria del Camí (Figura 1). Esta expansión del mosquito tigre confirma la dinámica que ha tenido desde que salió de su zona originaria del sudeste asiático, colonizando gran parte de la costa mediterránea europea (Figura 2).



Figura 1: Municipios de Mallorca con presencia de Aedes albopictus en 2013.

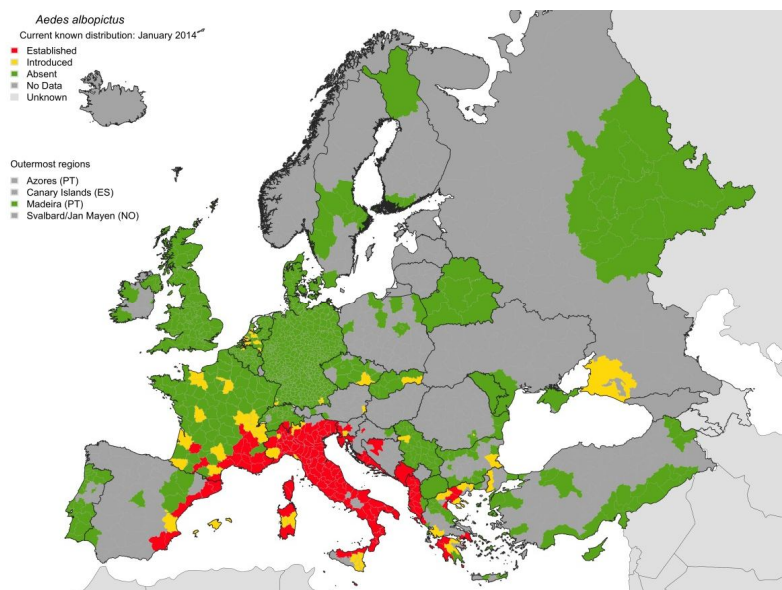


Figura 2: Distribución del Aedes albopictus en Europa a Enero de 2014. (ECDC/VBORNET)

En 2014 el muestreo ha sido llevado a cabo por la Consultoria Moscard Tigre, empresa colaboradora del Laboratorio de Zoología de la UIB. En él han participado 14 municipios: Algaida, Andratx, Banyalbufar, Bunyola, Calvià, Deià, Esporles, Lluçmajor, Marratxí, Puigpunyent, Santa Eugènia, Santa Maria, Sóller y Valldemossa (Figura 4). Han sido muestreados desde el 15 de Mayo al 20 de Noviembre, aunque en algunos municipios se ha iniciado algo más tarde por motivos administrativos. También se han obtenido datos de otros 3 municipios (Alaró, Consell y Estellencs) durante un corto periodo (del 20 de Mayo al 15 de Junio). Aunque no se ha realizado un estudio igual de intensivo, también se han colocado varias ovitrampas en Palma de Mallorca.

El mosquito tigre es un culicido fácilmente identificable por las franjas blancas sobre el cuerpo negro (Figura 3). Tiene un tamaño de 5 a 10 mm, siendo más pequeño que los mosquitos comunes de Mallorca y tiene unos hábitos diurnos, lo que le diferencia también de los mosquitos autóctonos. Para que una hembra pueda desarrollar una puesta de huevos primero ha de realizar una ingesta de sangre, que le proporciona las proteínas necesarias para el desarrollo de sus ovarios. Este mosquito tiene preferencia a alimentarse sobre humanos, aunque puede alimentarse también de otros animales de sangre caliente. No tiene una gran capacidad de vuelo, llegando a moverse unos 400 metros en toda su vida. Tampoco vuela a elevada altura, motivo por el cual la mayoría de picaduras las realiza en las extremidades inferiores. A la hora de poner huevos elige pequeños acúmulos de agua, como platos de macetas, estanques ornamentales, juguetes de niños o arquetas de aguas pluviales. Del huevo eclosiona una larva acuática que irá creciendo (para lo que tendrá que realizar 4 mudas) hasta convertirse en una pupa, de la que emergerá el adulto. Este ciclo puede durar 10 días y una hembra puede poner de 80 a 140 huevos.



Figura 3: Hembra de Aedes albopictus alimentándose. Fuente: Roger Eritja

2- OBJETIVOS

Los objetivos del muestreo de 2014 son:

- Verificar el asentamiento del *Ae. albopictus* en Mallorca
- Actualizar el mapa de distribución de *Ae. albopictus*
- Determinar la dinámica poblacional a lo largo de la temporada de muestreo, intentando detectar el inicio, el final y los picos de la misma.

3- MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Zona de Estudio

Por motivos administrativos la zona de estudio no ha sido tan amplia como sería recomendable, ya que la expansión de este mosquito no se realiza de manera progresiva en el territorio sino que da saltos. Esto se debe a que su modo de dispersión no es mediante su reducida capacidad de vuelo, sino que se vale del tráfico de mercancías (donde viaja en forma de huevo) o de nuestros propios desplazamientos (traslado de adultos en vehículos). Finalmente se unieron a este muestro 14 municipios (Figura 4).



Figura 4: Municipios muestreados para la detección de huevos de *Aedes albopictus* en este estudio.

3.2 Método de muestreo

Principalmente existen 3 métodos de muestreo para el mosquito tigre (Tabla1), aunque además existen otros métodos de muestreo indirectos, como es el registro de quejas ciudadanas, o en casos en los que sea vector de enfermedades el recuento de enfermos. Recientemente se ha presentado una aplicación para dispositivos móviles (Atrapaeltigre.com) que mediante la colaboración ciudadana permite una identificación y geolocalización de los adultos, aunque los datos han de ser verificados por científicos especializados y no dan datos de abundancia.

| Método | Descripción | Pros | Contras |
|-------------|---|--|---|
| Ovitrapa | Vaso que simula un foco de cría | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Es económico ✓ Bajo mantenimiento. ✓ Muestra largos periodos de tiempo. ✓ Permite muestrear grandes extensiones a un bajo coste. ✓ Es específico | <ul style="list-style-type: none"> ✗ No es un buen indicador de abundancia. ✗ Competencia entre otros focos de cría ✗ Requiere un experto para detectar y contabilizar los huevos |
| Trampas BG | Captura de Adultos gracias a un atrayente específico y CO ₂ | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Da un valor de abundancia de adultos. ✓ Suministra datos en 12 horas. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Es cara ✗ Mantenimiento costos ✗ Posibilidad de ser sustraída ✗ Captura gran variedad de insectos |
| Cebo humano | Recuento de mosquitos que intentan picar a una persona durante x tiempo | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Da el valor real de la presión de picaduras ✓ Suministra datos de manera instantánea ✓ No requiere de ningún dispositivo | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Se necesitan voluntarios ✗ Diferentes grados de atracción entre los voluntarios ✗ Ha de haber una gran población de mosquitos para obtener datos. |

Tabla 1: Pros y contras de los diferentes métodos de muestreo del Aedes albopictus.

Dado que estamos en un momento de expansión de este mosquito, el método de muestreo elegido y recomendado es el de las ovitrampas, ya que nos permite determinar la expansión de este mosquito en un amplio territorio. Las ovitrampas empleadas han sido vasos de polietileno negros de 600 ml, con un rebosadero que permite un volumen final de agua entorno a los 450ml (Figura 5). Estos vasos están serigrafiados para que puedan ser identificados, también tienen un código QR que enlaza con la dirección de la página web donde está colgado el mapa de distribución. Cuanta más cantidad de agua tiene una trampa más tardará en evaporarse, pero los grandes depósitos de agua no son tan atractivos para el mosquito tigre y si para otros mosquitos. Las hembras prefieren colocar huevos en superficies porosas, por lo que en cada trampa se coloca un depresor lingual de madera. Este depresor lingual es retirado en cada muestreo y estudiado para conocer el número de huevos que contiene.



Figura 5: Ovitrapa empleada en este muestreo.

Las trampas son revisadas cada 15 días para evitar que se conviertan en un foco de cría (se vacía de agua cada vez que se cambia el depresor) y para evitar también que se sequen, dejando de ser atrayente para los mosquitos. Añadiendo un inhibidor del crecimiento larvario (como el diflubenzurón) se podría dejar el agua durante más tiempo sin que se convierta en un foco larvario, pero seguiría existiendo la posibilidad de que la trampa se seque o sea volcada por animales o por el viento, además de las medidas de seguridad que hay que seguir al dejar un producto biocida en la vía pública.

Hay que entender que los mosquitos tigre tienden a diversificar sus focos de cría, repartiendo los huevos por todos aquellos acúmulos de agua que consideren apropiados para el desarrollo de sus larvas, por lo que una ovitrampa es una posibilidad más donde colocar sus huevos. En una zona con muchos focos de cría es probable que la trampa presente pocos o ningún huevo pese a existir una elevada densidad poblacional, mientras que en zonas sin otros focos de cría los mosquitos presentes, aunque sean pocos, pondrán todos sus huevos en la ovitrampa.

3.3 Colocación de las trampas

A la hora de elegir las localizaciones en un municipio (a gran escala) primero se ha de tener en cuenta cuál es la situación del mosquito tigre en ese municipio. Si aún no se ha detectado la presencia, las trampas se colocarán en las posibles vías de entrada de vehículos (parkings públicos, colegios, polideportivos, centros de salud, etc...) pero si ya se ha detectado su presencia se intentará repartir de forma homogénea las trampas para determinar cuál es la expansión del mosquito tigre. Las trampas siempre se han colocado en zonas públicas y a ser posible sin accesos restringidos, ya que hay que poder llegar a ellas durante todo el muestreo.

Uno de los puntos más importantes a la hora de realizar un muestreo de mosquito tigre es elegir el lugar concreto (a pequeña escala) donde colocar la trampa. Los mosquitos tigre tienen poca movilidad, y no suelen desplazarse por zonas sin vegetación. Las trampas han de ser colocadas a nivel de suelo en zonas húmedas, sombrías y con abundante vegetación, siendo las plantas de hoja ancha (hiedras), los arbustos con mucha densidad foliar, o las plantas con flores (Plumbago) sitios idóneos donde colocarlas. Cuanto más escondidas estén mejor, ya que serán sitios sombríos, de poco paso de animales y fuera de la vista de los viandantes. Si son fácilmente accesibles es muy probable que los jardineros o barrenderos las retiren, y que gatos o ratas las vuelquen al intentar beber agua. Aunque no está descrito, es probable que la presencia de un gran número de hormigas en la trampa dificulte la colocación de huevos, ya que las hormigas pueden depredar a los mosquitos que se posen dentro del vaso, por lo tanto habrá que evitar colocar la trampa cerca de hormigueros.

En un municipio sin mosquito tigre, una trampa colocada en un lugar idóneo y en una zona con mucho movimiento de vehículos podrá ser la primera opción para un mosquito recién llegado, haciendo así de testigo de detección temprana. Incluso podría ser un método de control, ya que si es el primer mosquito que llega a un municipio pone la mitad de sus huevos en la ovitrampa, estaremos reduciendo considerablemente la posibilidad de éxito en el establecimiento en este nuevo municipio.

Todas las trampas son referenciadas y geoposicionadas, con sus valores de latitud y longitud. Estos datos pueden ser fácilmente exportables a varios soportes de SIG, facilitando así el uso de los datos. Las trampas han sido colgadas en un mapa de *google maps*, con acceso libre, para una rápida visión de las mismas por parte de todos los responsables de cada municipio y que pudiesen ser modificadas al inicio del muestreo si así lo consideraban. También se ha fotografiado el entorno para poder localizarlas mejor. (Figura 6)



Figura 6: Localización de algunas trampas: Santa Maria del Camí 7, Marratxí 5, Deià 6, Valldemossa 3

3.4 Revisión de las muestras.

Cada 15 días (del 1 al 5 y del 15 al 20 de cada mes) se recoge el depresor lingual de la trampa, se vacía el agua para eliminar posibles larvas de mosquito, se rellena con agua nueva y se coloca un nuevo depresor lingual. El depresor lingual expuesto es introducido en una bolsa de plástico sellada y etiquetada. En el laboratorio de la Consultoria Moscard Tigre esta bolsa es inspeccionada bajo una lupa binocular sin tener que sacar el testigo de la misma, evitando así cualquier pérdida de huevos o contaminación cruzada con otras muestras.

Todas las muestras son examinadas con una lupa binocular en busca de huevos de mosquito tigre (Figura 7), los cuales pueden ser confundidos con huevos de otras especies o partes de otros insectos como segmentos de patas de hormigas. También las muestras secas son examinadas, y si se encuentran huevos de mosquito tigre es anotado el número de los mismos, aunque si no hay huevos se anotan como secas (S). En el caso de que un depresor no se haya encontrado se anota como desaparecida (D). En cualquier caso, si el vaso ha desaparecido es repuesto por otro nuevo, fijándolo mejor en el mismo sitio o cambiándolo ligeramente de localización.

El número de huevos de mosquito tigre en cada trampa es anotado en una tabla Excel, donde en combinación con los datos de geoposicionamiento, nos permite crear un mapa cada 15 días de su distribución en Mallorca.



Figura 7: Huevos de *Aedes albopictus* Foto: Roger Eritja

3.5 Datos climatológicos

Los datos climatológicos han sido obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), concretamente de los informes mensuales del clima en Islas Baleares. Este informe utiliza la media de las 21 estaciones que tiene AEMET en la isla. Se han utilizado los datos de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación, ya que son los factores clave que intervienen en el desarrollo del ciclo larvario del mosquito tigre.

4- RESULTADOS

Los resultados del muestreo se presentan resumidos por municipio y en total en la Tabla 2. El número de muestras revisadas es el número de veces que se ha ido hasta una localización a revisar la trampa. El número de muestras desaparecidas es el número de depresores linguales que no se han encontrado, bien por pérdida de la trampa o del depresor lingual.

Para obtener el porcentaje de muestras positivas primeramente hay que restar del número de muestras totales las desaparecidas y las secas, ya que estas muestras podrían haber sido positivas si la trampa hubiese estado operativa (muestras efectivas). Dividiendo el número de muestras positivas entre el de muestras efectivas obtendremos el porcentaje de positivas. El número de muestras positivas ha evolucionado de manera similar al número de huevos encontrados (Figura 9) El dato de Huevos/Muestra es obtenido dividiendo el nº de huevos entre el número de muestras efectivas.

Pese a que el uso de ovitrampas no es un buen indicador del tamaño poblacional, en este caso lo utilizaremos como referencia (Figura 8). Este año en Mallorca se han encontrado huevos desde el inicio de la campaña de muestreo (15 de mayo) y la población ha ido creciendo hasta un pico en la primera quincena de septiembre y otro segundo pico más alto en la primera quincena de octubre. La población ha empezado a disminuir en la segunda quincena de octubre. La serie climatológica se ha ampliado hasta mes y medio antes del inicio del muestreo para poder estudiar los patrones climatológicos que afectan al mosquito tigre.

En cada periodo de muestreo se han contabilizado también el número de municipios donde se ha encontrado una trampa positiva (Figura 10). Este año se han encontrado trampas con huevos de mosquito tigre en 10 municipios, 4 más que el año pasado. En la temporada 2014 se ha podido verificar la presencia del mosquito tigre en Algaida, Andratx, Banyalbufar, Bunyola, Calvià, Esporles, Lluçmajor, Marratxí, Puigpunyent, Santa María del Camí, Palma de Mallorca y Alaró (Figura 11).

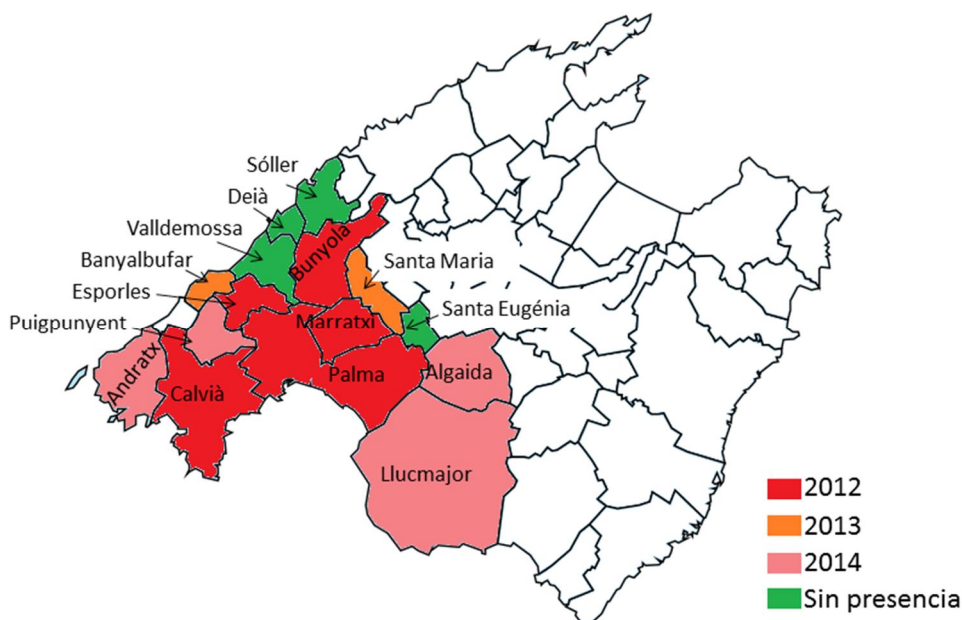
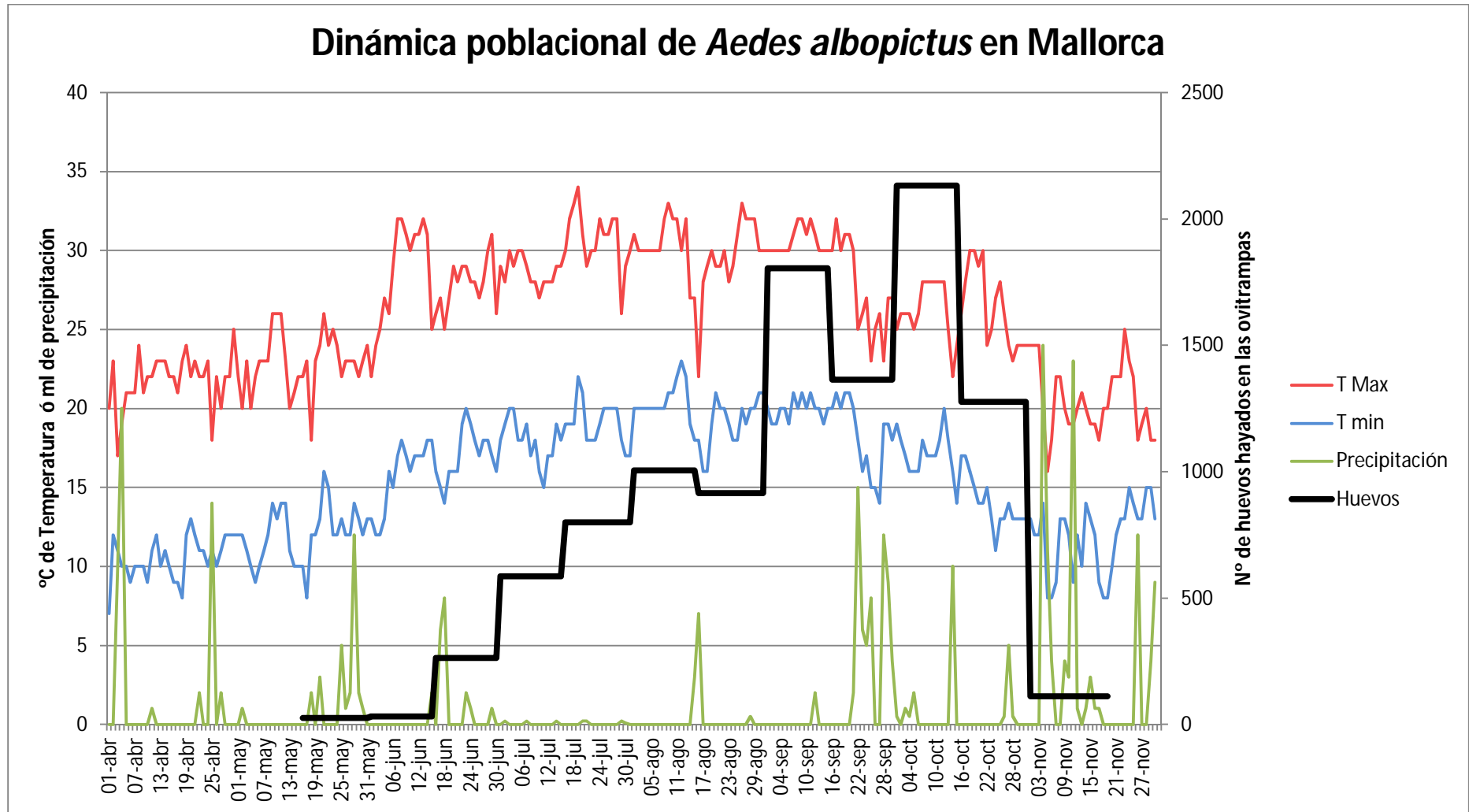


Figura 11: Evolución de la dispersión de Aedes albopictus en Mallorca

Tabla 2: Resultados del muestreo de *Aedes albopictus* con ovitrampas llevado a cabo en Mallorca del 15 de Mayo al 1 de Noviembre.

| | Nº Ovitrapas | Total de Muestras | Muestras Desaparecidas | Muestras Secas | Muestras positivas | Total Huevos | Huevos / Muestra | % Muestras positivas 2014 | % Muestras positivas 2013 |
|----------------------|--------------|-------------------|------------------------|----------------|--------------------|--------------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| Algaida | 7 | 84 | 3 | 1 | 1 | 12 | 0,15 | 1,3% | 0,0% |
| Andratx | 19 | 228 | 5 | 19 | 13 | 261 | 1,28 | 6,4% | 0,0% |
| Banyalbufar | 4 | 58 | 5 | 2 | 18 | 470 | 9,22 | 35,3% | 1,2% |
| Bunyola | 6 | 82 | 4 | 9 | 56 | 2.417 | 35,03 | 81,2% | 20,0% |
| Calvià | 58 | 676 | 56 | 90 | 57 | 1.602 | 3,02 | 10,8% | 0,3% |
| Deià | 6 | 72 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0,00 | 0,0% | 0,0% |
| Esporles | 6 | 73 | 13 | 3 | 42 | 1.126 | 19,75 | 73,7% | 0,9% |
| Llucmajor | 45 | 484 | 19 | 54 | 10 | 230 | 0,56 | 2,4% | 0,0% |
| Marratxí | 34 | 372 | 26 | 44 | 104 | 4.018 | 13,30 | 34,4% | 0,5% |
| Puigpunyent | 10 | 120 | 10 | 8 | 2 | 40 | 0,39 | 2,0% | 0,0% |
| Santa Eugènia | 5 | 60 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0,00 | 0,0% | 0,0% |
| Santa María del Camí | 11 | 132 | 9 | 17 | 20 | 436 | 4,11 | 18,9% | 0,6% |
| Soller | 12 | 144 | 7 | 9 | 0 | 0 | 0,00 | 0,0% | 0,0% |
| Valldemosa | 6 | 72 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0,00 | 0,0% | 0,0% |
| Total | 229 | 2657 | 166 | 271 | 323 | 10612 | 4,78 | 15% | |

Figura 8: Evolución de la población de *Aedes albopictus* comparándolo con datos climatológicos.



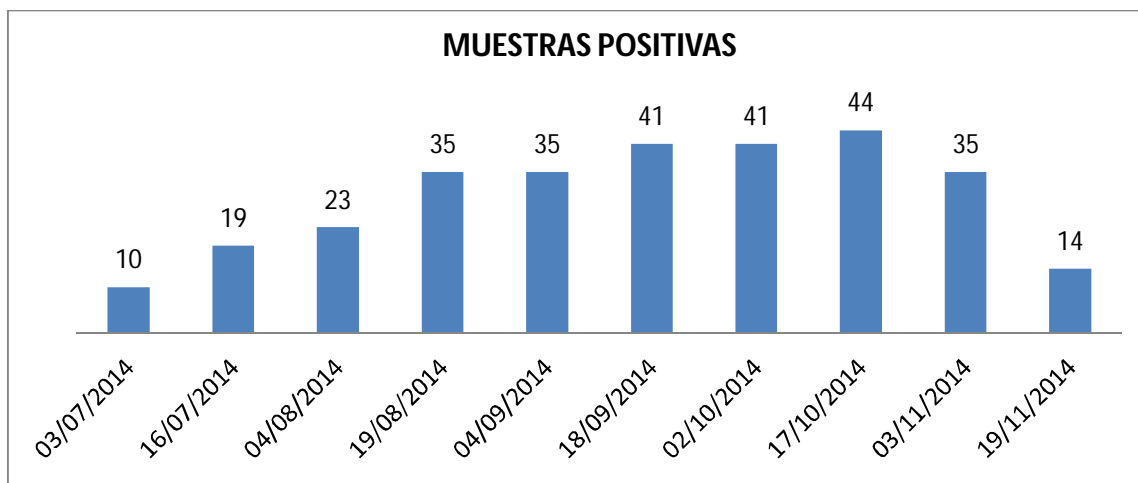


Figura 9: Evolución de las ovitrampas con huevos de Aedes albopictus recogidas en Mallorca.

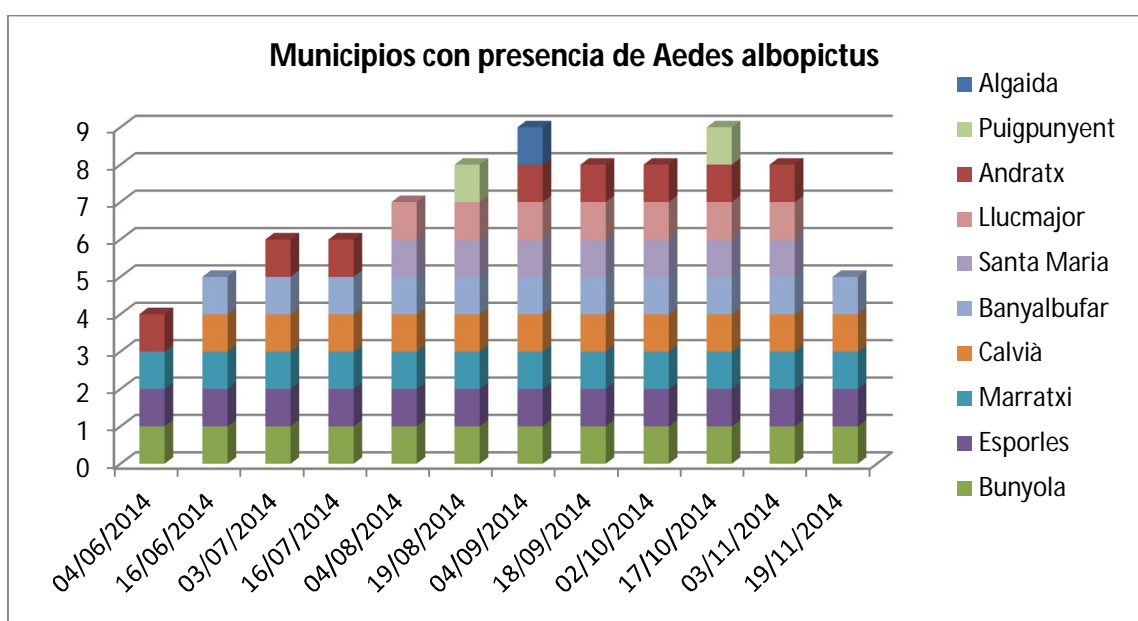


Figura 10: Municipios de Mallorca donde se han encontrado ovitrampas con huevos de Aedes albopictus.

Los resultados por municipio han sido:

ALGAIDA

Se colocaron 7 trampas el día 19 de Mayo, 3 en Algaida, 2 en Randa y 2 en Pina. Únicamente en el muestreo llevado a cabo el 4 de septiembre se encontró una trampa positiva en Randa con 12 huevos. En siguientes muestreos no se encontraron huevos de mosquito tigre.

ANDRATX

Desde el inicio del muestreo se han encontrado trampas positivas de manera puntual y aislada en Andratx (Figura 11), lo que indica que ha intentado varias veces asentarse. Desde el mes de septiembre el mosquito parece haberse asentado, concretamente entre el Ayuntamiento y el torrente de Sa Coma, donde se encuentra un centro comercial, un colegio y un centro de salud.

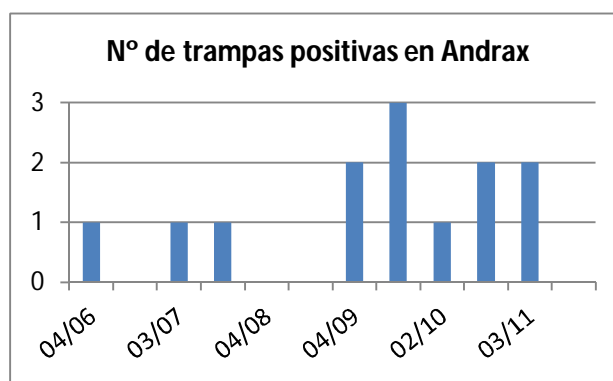


Figura 11

BANYALBUFAR

En Banyalbufar se colocaron 3 trampas en el pueblo el 20 de mayo, pero en el siguiente muestreo se retiró una de ellas y se colocaron dos en Es Port des Canonge puesto que el año pasado fue ahí donde se encontraron huevos de mosquito tigre. Durante todo el muestreo el único sitio de Banyalbufar donde se ha encontrado mosquito tigre ha sido en Es Port des Canonge (Figura 12). Este núcleo urbano poco accesible sería un lugar poco probable para ser colonizado por el mosquito tigre, pero dado que la mayoría de la gente que tiene una casa en este sitio es de Esporles, donde el mosquito tigre está muy asentado, es muy probable que haya llegado mediante el traslado de mercancías para el verano (plato de maceta, maceta, utensilios de riego, etc...)

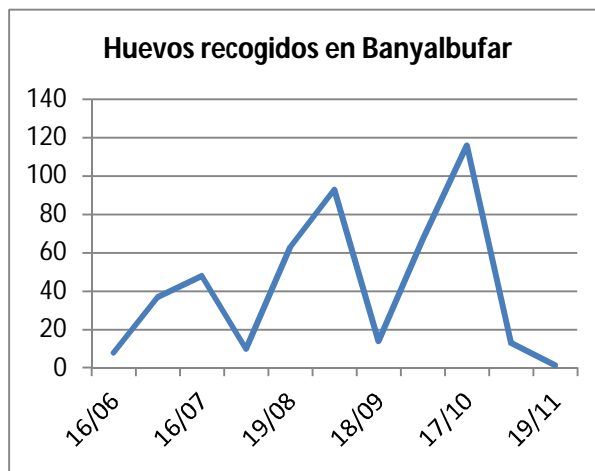


Figura 12

BUNYOLA

Inicialmente el 20 de mayo se colocaron 19 ovitrampas, pero los responsables del municipio las redujeron a 5 puesto que ya se había constatado en 2013 la presencia de mosquito tigre en todo el municipio. Finalmente se mantuvieron 6 trampas, dos en Palmanyola, dos en Sa Coma y 2 en Bunyola. Desde el inicio del muestreo hasta agosto, Bunyola era el municipio donde se encontraba la trampa que más huevos recogía de todo Mallorca, desbancado posteriormente por Marratxí. Todas las trampas del municipio han sido positivas, y si tenemos en cuenta las 6 trampas mantenidas desde julio, únicamente en una ocasión una muestra no tenía ningún huevo. La presencia de mosquito tigre está verificada en Bunyola durante todo el muestreo (Figura 13)

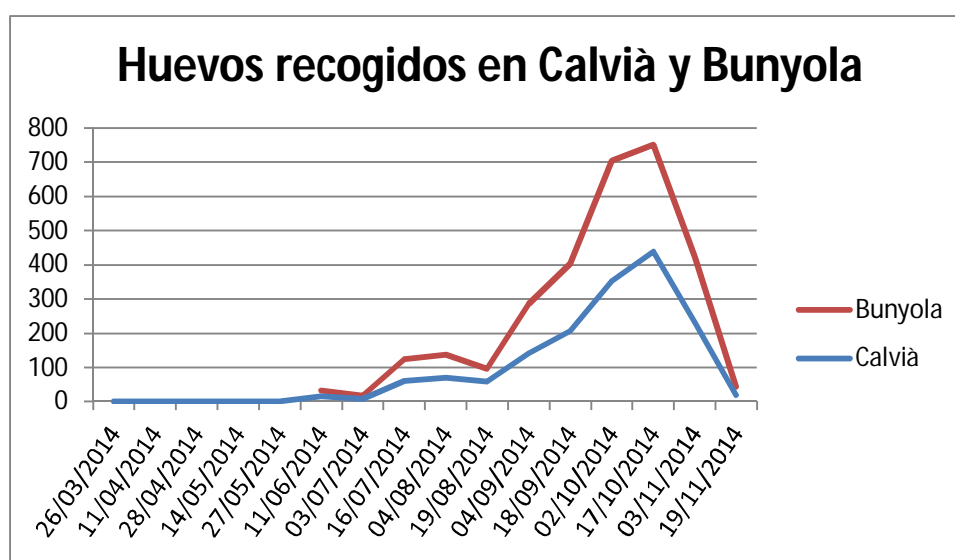


Figura 13

CALVIÀ

El muestreo en Calvià no se interrumpió desde el anterior año, con lo que se ha podido determinar el inicio de la actividad del mosquito tigre, que en este caso fue en el muestreo del 11 de Junio (Figura 13). Al inicio de la temporada de actividad del mosquito tigre se encontraba únicamente en la zona de Cas Catalá, aunque poco a poco ha ido expandiéndose al resto de los núcleos del municipio (Figura 14), por lo que se decidió poner 4 trampas más en Peguera el 23 de julio. Se han encontrado huevos de mosquito tigre en los núcleos de Cas Catalá, Portals Nous, Costa de en Blanes, Son Caliu, Palmanova, El Toro, Santa Ponça, Peguera y Calvià.

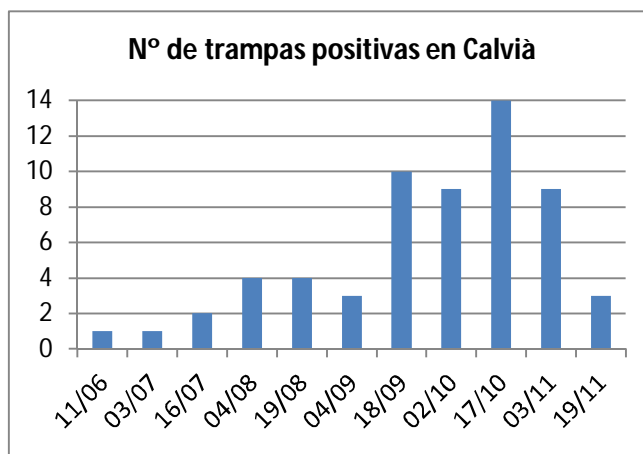


Figura 14

ESPORLES

Inicialmente se colocaron 19 trampas, pero se detuvo el muestreo para adaptarse a los requisitos de los responsables del municipio, y finalmente se colocaron 6 trampas reanudando el muestreo el 16 de julio. Si tenemos en cuenta únicamente estas 6 trampas, en todas las muestras (60) se han encontrado huevos excepto en 10 ocasiones.

LLUCMAJOR

El 30 de mayo se colocaron 49 trampas, aunque finalmente se mantuvieron 45. Hasta el muestreo del 4 de agosto no se había encontrado ninguna trampa positiva. La única trampa en la que sucesivamente se presentan positivos es la trampa LI 23, que también es la que presenta mayor número de huevos, los cuales se van reduciendo en siguientes muestreos (Tabla 3), hasta que en el último muestreo del 19/11 no se encuentra ningún huevo.

| Trampa | Localización | 04/08 | 19/08/ | 04/09 | 18/09 | 02/10 | 17/10 | 03/11 |
|--------|----------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LI 03 | Punto Verde Arenal | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| LI 04 | Aquacity | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| LI 08 | Arenal Park | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 1 |
| LI 21 | Rotonda Maioris | 10 | 0 | 0 | 0 | S | 31 | S |
| LI 22 | Parque C/ Imperial | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LI 23 | Puigderrós - Maioris | 76 | 38 | 20 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| LI 24 | Colegio Puigderrós | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | S | S |

Tabla 3: Trampas con presencia de huevos de Aedes albopictus en Lluçmajor

MARRATXÍ

El 26 de mayo se colocaron 32 trampas, y el 24 de junio se colocaron otras 2 trampas más para cubrir mejor todo el territorio de Marratxí. Desde el inicio del muestreo ha habido trampas positivas, incrementándose tanto la población de mosquito tigre como el número de trampas positivas (Figura 15). Se han encontrado trampas positivas por todo el municipio, quedando constatado que está ampliamente distribuido en Marratxí. La trampa 10, colocada en Festival Park es la trampa que en los últimos muestreos ha registrado más huevos de todo Mallorca.

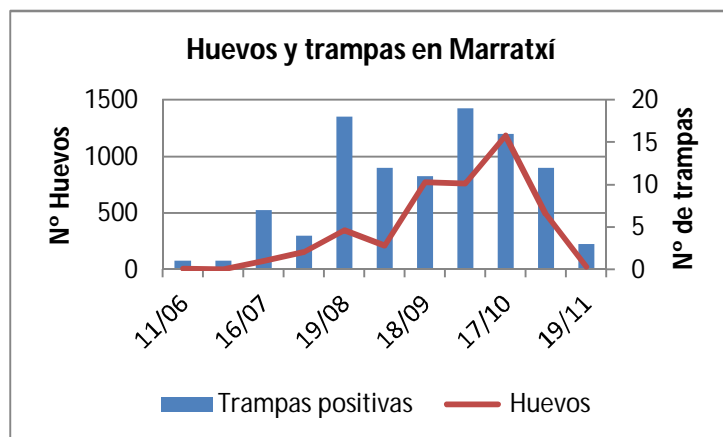


Figura 15

SANTA MARIA DEL CAMÍ

Las 11 trampas se colocaron el día 19 de mayo, y una de ellas, la 08, tuvo que ser recolocada dado que fue puesta cerca de una zona con muchos gatos y era habitual encontrarse la trampa volcada. La distribución del mosquito tigre en Santa Maria del Camí ha sido muy heterogénea. Aunque 9 de las 11 trampas han sido positivas, ninguna lo ha sido más de dos muestreos seguidos. Las dos primeras trampas positivas fueron detectadas el 4 de agosto y desde entonces se han detectado trampas positivas en algún momento en todo el municipio (Figura 16). Se colocó una trampa en la plaza de España (trampa 04) en la que no se han podido obtener datos desde el 18 de septiembre, ya que ha desaparecido varias veces y otras ha sido volcada, pese a haberse cambiado ligeramente de sitio.

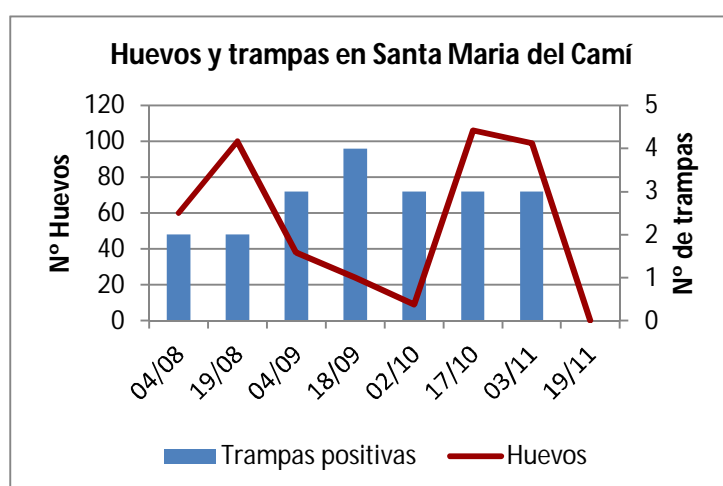


Figura 16

En los municipios de Sóller, Valldemossa, Deià y Santa Eugènia no se han encontrado trampas positivas, lo que hace suponer que estos municipios están libres de la presencia de mosquito tigre.

Aunque no se han muestreado con la misma intensidad, se colocaron trampas también en Alaró, Consell y Estellencs. Ninguna de las trampas colocadas en estos municipios dio positivo, pero en Alaró se encontraron larvas de mosquito tigre. Las larvas, además de ser identificadas, fueron alimentadas hasta la eclosión de los adultos, donde se verificó la identificación.

En Palma de Mallorca también se colocaron algunas ovitrampas, y se verificó la presencia de este mosquito, sobre todo en los barrios periféricos al Castillo de Bellver, aunque no se ha muestreado todo Palma de Mallorca.

Los mapas generados con estos datos están colgados en la página web <http://moscardtigre.com/mapa-de-distribucion/> y pueden ser consultados públicamente. Cada capa del mapa es una fecha de muestreo, por lo que se puede ver la expansión del mosquito tigre (Anexo 1).

5- CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la capacidad de colonización y expansión del *Ae. albopictus*, se ha constatado su asentamiento y dispersión en la isla de Mallorca. En 2012 fueron 5 los municipios afectados, en 2013 fueron 7, y en 2014 se ha constatado su presencia en 10 de los 14 municipios muestreados, aunque también se ha detectado en otros 2 municipios que no han formado parte de este muestreo (Palma de Mallorca y Alaró)

Aunque se ha encontrado en 12 municipios, en algunos de ellos la introducción ha sido esporádica y parece que no se ha llegado a asentar definitivamente. Este es el caso de Algaida, Lluçmajor y Puigpunyent, donde las trampas que eran positivas puntualmente, volvieron a ser negativas al cabo de pocos muestreos. Esto indica la presión a la que se ven sometidos los municipios de Mallorca frente a la introducción del mosquito tigre. Este culícido tiene dos maneras de colonizar un nuevo territorio: mediante hembras que viajan en vehículos o mediante transporte de sus focos de cría.

Un ejemplo de mosquitos tigre adultos que viajan en vehículos podría ser el caso de Puigpunyent o de Algaida, donde se han recogido pocos huevos en una trampa aislada y que en el siguiente muestreo dejó de ser positiva. En este caso una hembra ha podido llegar al municipio, repartir los huevos en los focos de cría que haya considerado oportunos y morir después. Si esta hembra ha colocado 80 huevos en total estamos retirando un porcentaje considerable de su descendencia simplemente con la ovitrampa. Además, el éxito de eclosión y crecimiento larvario no es del 100%, pudiendo llegar a adultos el 60 % de los huevos en buenas condiciones. Una de las características del mosquito tigre a la hora de emerger los adultos es que primero salen los machos y a los pocos días las hembras, lo que reduce también el éxito reproductivo de la siguiente generación en el caso de que todos los adultos procedan de una misma puesta.

En los casos de transporte de focos de cría, la población se inicia con un gran número de larvas, que pueden proceder de distintas puestas, con lo que emergerán machos y hembras simultáneamente y estas hembras podrán poner un gran número de huevos en la nueva zona a colonizar. Además un foco de cría puede estar generando adultos durante un largo periodo de tiempo, ya que no todas las larvas tienen los mismos índices de crecimiento. Este caso podría haberse dado en Lluçmajor (Maioris) donde se encontraron unas trampas con muchos huevos y cuyo número se fue reduciendo hasta cero a lo largo de 2 muestreos más. Estas introducciones son las más peligrosas ya que se aumenta mucho la posibilidad de que las hembras encuentren focos de cría apropiados para ellas.

Además de la expansión territorial, se han encontrado muchos más huevos y trampas positivas en 2014 que en 2013, lo que podría indicar un aumento muy importante de la abundancia del mosquito tigre (88 veces más muestras positivas en Esporles, 75 en Marratxí, 37 en Calvià y Marratxí, 34 en Santa Maria del Camí y 4 en Bunyola). Pero hay que tener en cuenta que el muestreo de 2013 empezó en septiembre, por lo que los datos no son comparables.

No se ha llegado a determinar con exactitud el inicio de actividad de este mosquito ya que desde el primer muestreo se obtuvieron huevos en las trampas. De todas maneras, es probable que el muestreo haya comenzado justo en el inicio de su actividad, puesto que en la quincena anterior al muestreo las temperaturas mínimas fueron de 10°C, barrera térmica para la actividad del mosquito tigre. Tampoco se ha detectado el final de su actividad, pero el descenso de los huevos encontrados hace suponer el final de la actividad de este mosquito en diciembre 2014.

Respecto a la dinámica de la población durante el muestreo, es interesante señalar 3 momentos clave:

- Del 15 de junio al 15 de agosto: A pesar no haberse registrado precipitaciones la población de mosquito tigre ha ido aumentando. Esto demuestra que el mosquito tigre no necesita únicamente precipitaciones naturales, sino que puede incrementar su población únicamente con el agua que le aportamos nosotros (riegos, recogida voluntaria de agua de riego, bebederos de animales, limpieza de calles, etc...).
- Pico de los 15 primeros días de septiembre: Probablemente debido a la lluvia del 16 de agosto, donde se llenarían los depósitos naturales de agua y se reactivarían los huevos. De estos huevos emergieron las hembras que pusieron los huevos de este pico poblacional.
- Pico de los 15 primeros días de octubre: Después de los días de lluvia de la segunda quincena de septiembre, y debido a las altas temperaturas que se registraron después de las mismas, se volvió a dar un pico en octubre, siendo el más alto de la temporada. El descenso que se registró antes del mismo es muy probable que fuese inducido por la inactividad de estos mosquitos los días de lluvia.

Esta dinámica poblacional debería aplicarse a las medidas de control contra el mosquito tigre, ya que de junio a agosto se centra en el uso del agua y más adelante en la gestión de los focos de cría. Conocer la distribución dentro de un municipio nos puede indicar un foco de cría, ya que este mosquito vuela muy poco. Por ejemplo, en la entidad menor de Palmanyola se eliminó un gran foco de cría encontrado dentro del colegio, además de hacer un tratamiento adulticida en el mismo, y la población de la trampa cercana disminuyó significativamente en los siguientes muestreos, de 33 huevos a 2 (justo en el primer pico de explosión demográfica). En Calvià también se consiguió erradicar el mosquito de una zona muy concreta (Cala Condesa) realizando una inspección de posibles focos de cría y tratando por parte del Ayuntamiento un único foco de cría localizado. Simplemente eliminando los focos de cría controlaremos el mosquito tigre.

En ningún momento del muestreo han sido positivos simultáneamente los 10 municipios afectados, lo que indica la necesidad de un muestreo prolongado para verificar la expansión de este mosquito en nuevos municipios. Pero sí que se ha visto un incremento en su capacidad expansiva coincidiendo con los picos de población. Dado que en la mayoría de casos parece que se ha desplazado una hembra de manera individual, al aumentar la población de mosquitos en un municipio es más probable que se de este traslado involuntario. Tener niveles bajos de mosquitos en los lugares donde ya está asentado dificultará que se siga expandiendo a nuevas zonas.

6- RECOMENDACIONES

Repetir este muestreo en 2015, ampliándolo a todos los municipios de Mallorca, ya que es probable que se esté dispersando por el resto de la Isla. Parece ser que este mosquito se ha localizado ya en Ibiza, por lo que habría que realizar muestreos en esa isla y también en Menorca. Es probable que se extienda por los municipios cercanos a la carretera Palma- Inca –Alcudia (Ma13), ya que son municipios más húmedos y existe un gran movimiento de vehículos y mercancías.

En los municipios donde ya se ha detectado el asentamiento de este mosquito se recomienda seguir realizando el muestreo, reduciendo si consideran oportuno el número de trampas. Pero es recomendable mantener algunas trampas como índices para posteriores años, y como método de verificación de las acciones que se realicen contra el mosquito tigre.

Se recomienda igualmente establecer un protocolo de actuación para los nuevos municipios afectados. Este protocolo debería incluir:

- Inspección de posibles focos de cría a 400 metros de la trampa positiva,
- Buzoneo con información sobre el mosquito tigre a los vecinos para evitar que tengan acúmulos de agua descontrolados.
- Colocación de más ovitrampas para detectar un posible foco de cría (en los casos en los que haya podido haber una introducción de foco de cría)

También se recomienda establecer un protocolo de control para los municipios en los que ya se ha detectado el mosquito tigre. Este protocolo debería incluir las medidas de control para llevar a cabo como:

- Gestión de las quejas ciudadanas
- Acciones divulgativas y sensibilización ciudadana
- Retirada mecánica de focos de cría
- Selección de productos biocidas larvicidas y diseño de las campañas de aplicación
- Definición de los casos en los que se recomienda una aplicación adulticida, productos adulticidas a emplear, y métodos de aplicación recomendados

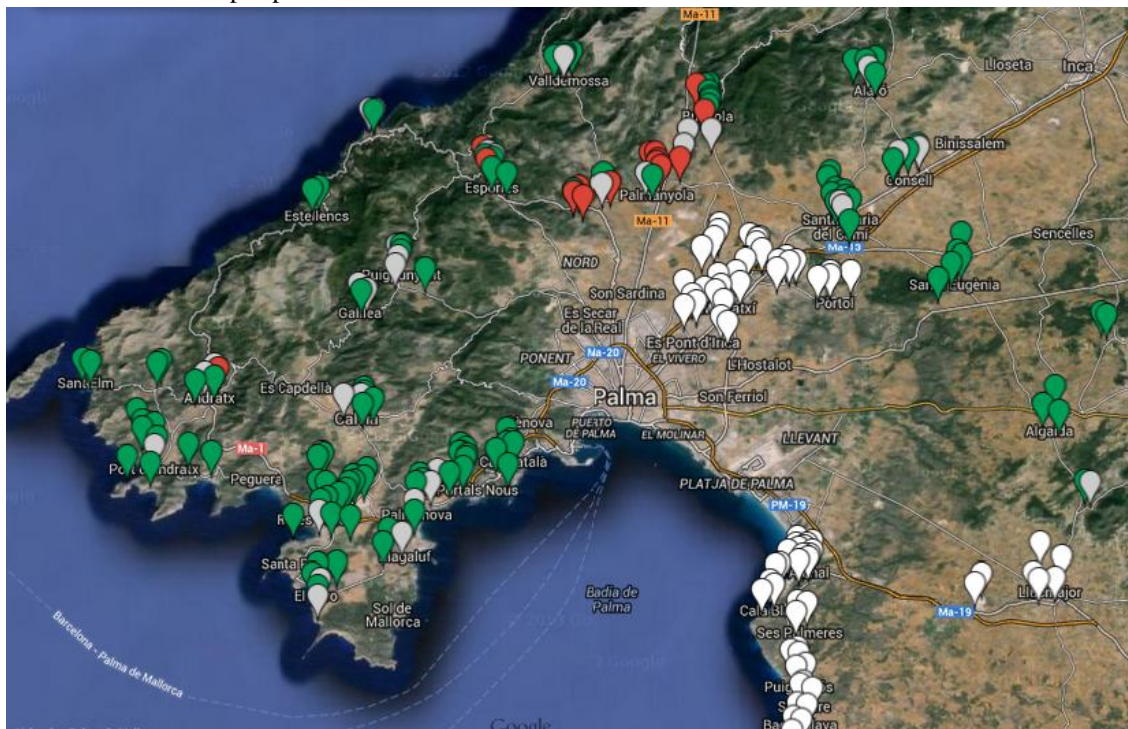
En cada municipio afectado también se recomienda hacer un mapa con todos los focos de cría en zonas públicas, de tal manera que sean fácilmente gestionados. Detectar los focos de cría es una de las actividades más complicadas de un plan de control de mosquito tigre, pero es la clave del éxito en el control público de este mosquito.

Se ha estimado que el 20% de los focos de cría se encuentra en zonas públicas y el 80% restante en zonas privadas, por lo que la información a los ciudadanos es uno de los pilares más importantes a la hora de diseñar una campaña de control. Por eso se recomienda realizar campañas divulgativas a principio de temporada (primavera) y en verano (agosto) en medios de comunicación. También se recomienda animar a los centros educativos a realizar actividades sobre el mosquito tigre, ya que en otras comunidades de España esta práctica ha dado muy buenos resultados.

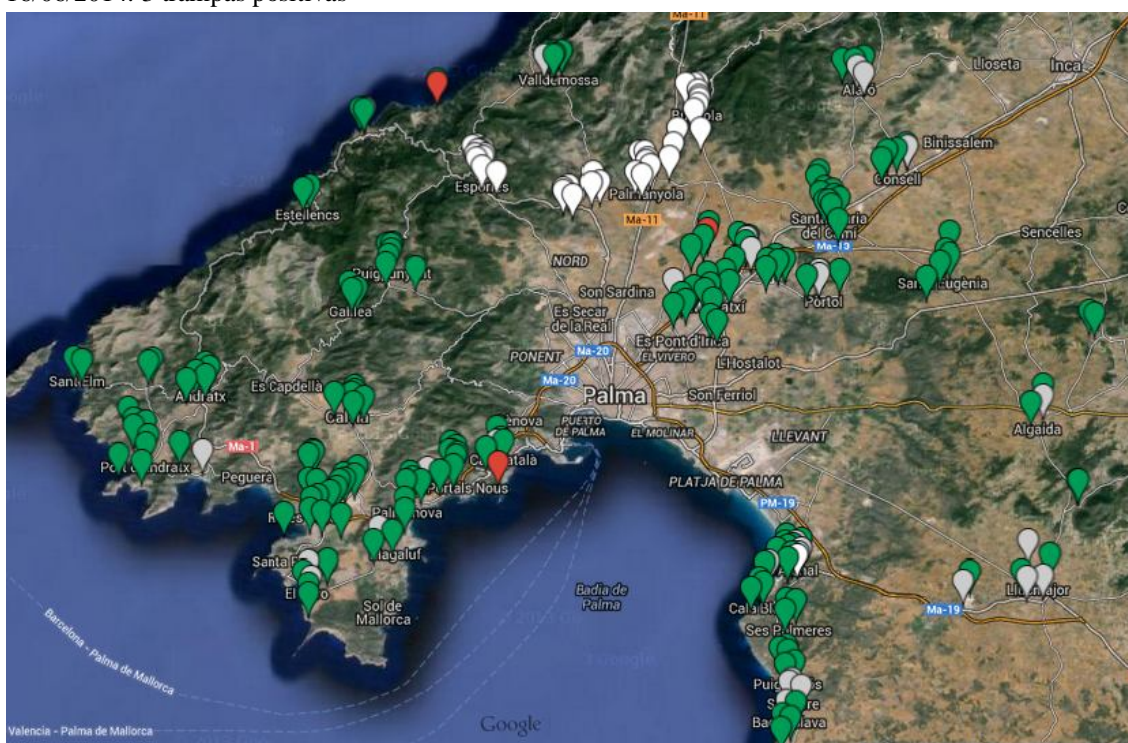
ANEXO 1

Mapa de distribución del mosquito tigre en las zonas muestreadas. El foco se ha centrado en las zonas afectadas para tener una mayor definición. Leyenda: Punto verde: trampa negativa; Punto rojo: trampa positiva; Punto gris: trampa desaparecida o seca; Punto blanco: trampa no muestreada.

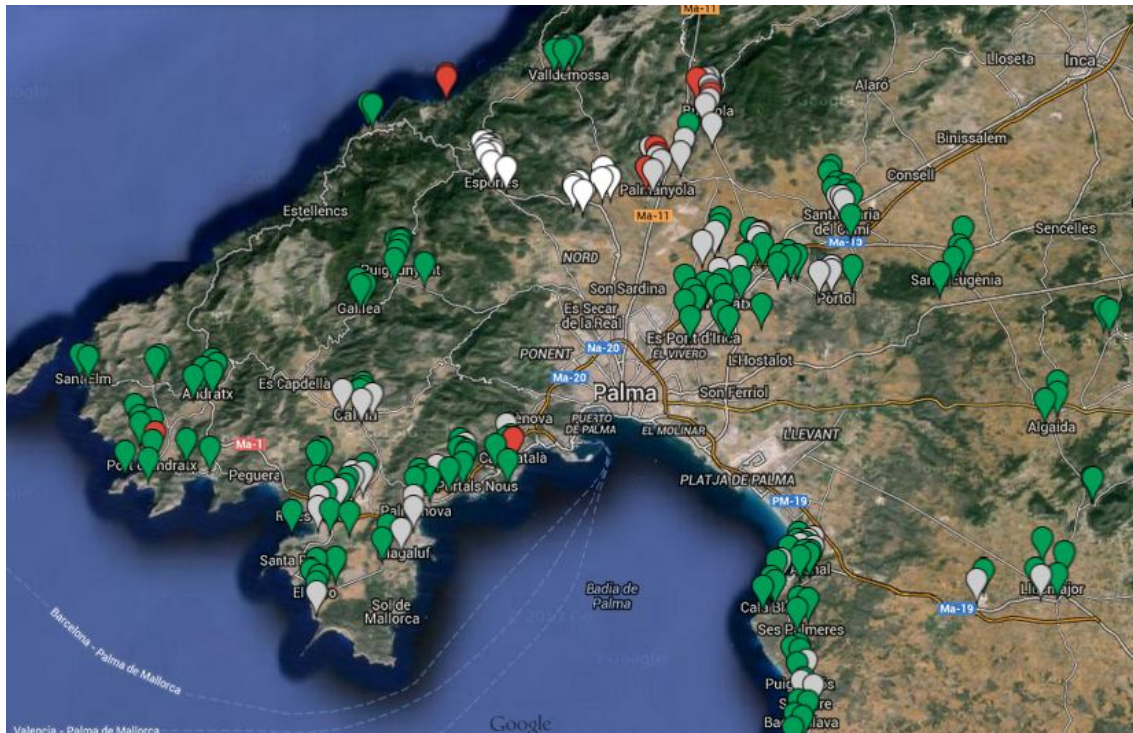
04/06/2014 : 14 trampas positivas



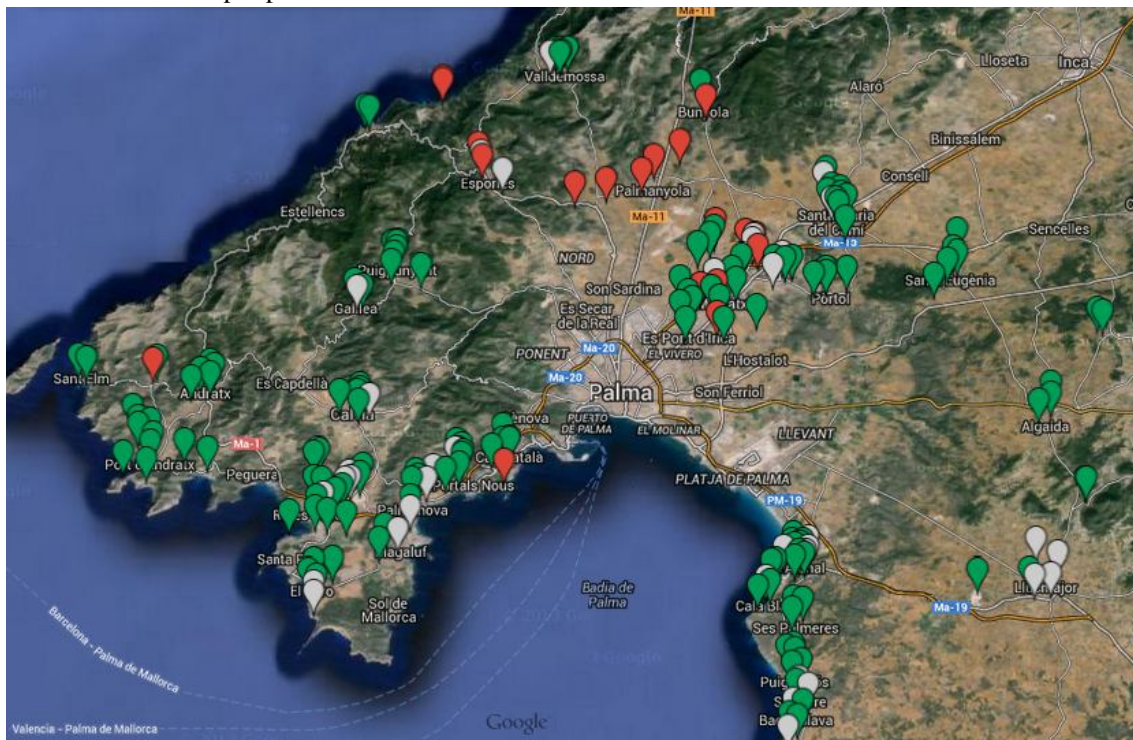
16/06/2014: 3 trampas positivas



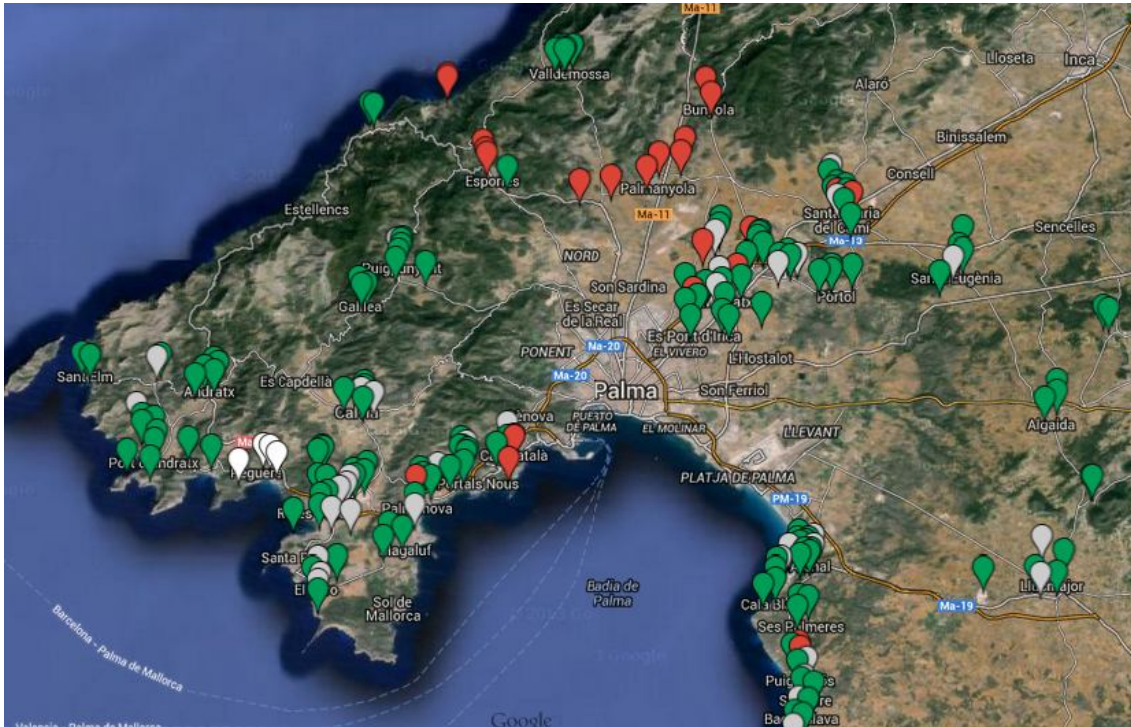
03/07/2014: 10 trampas positivas



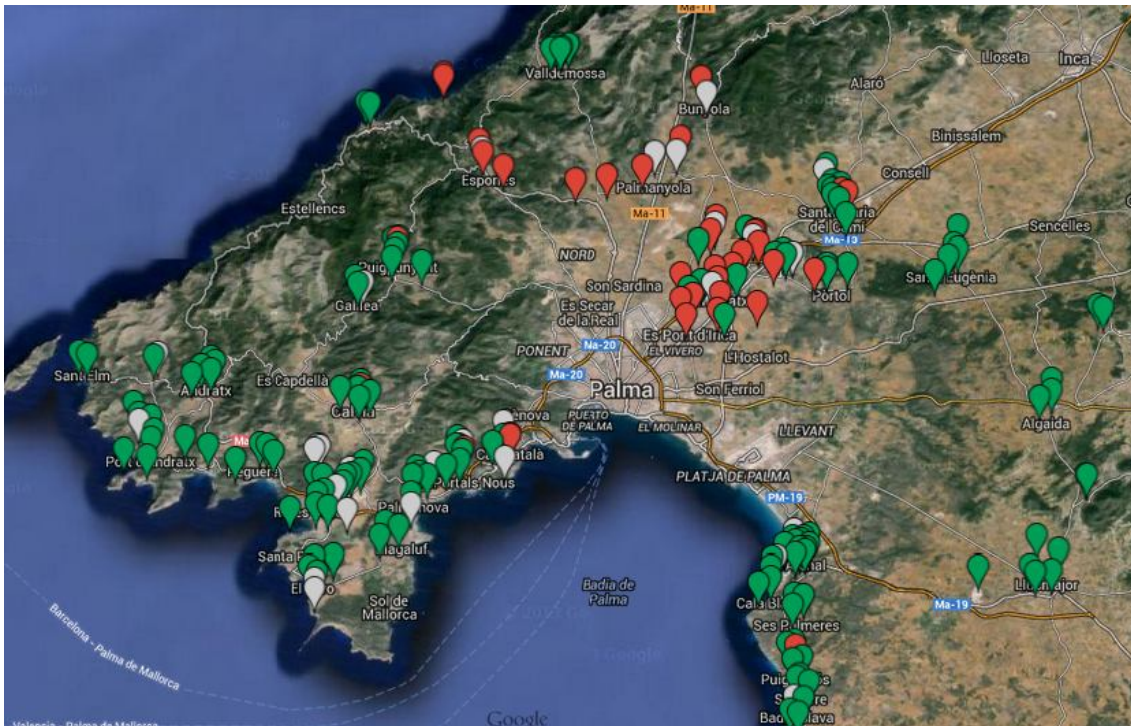
17/07/2014: 19 trampas positivas



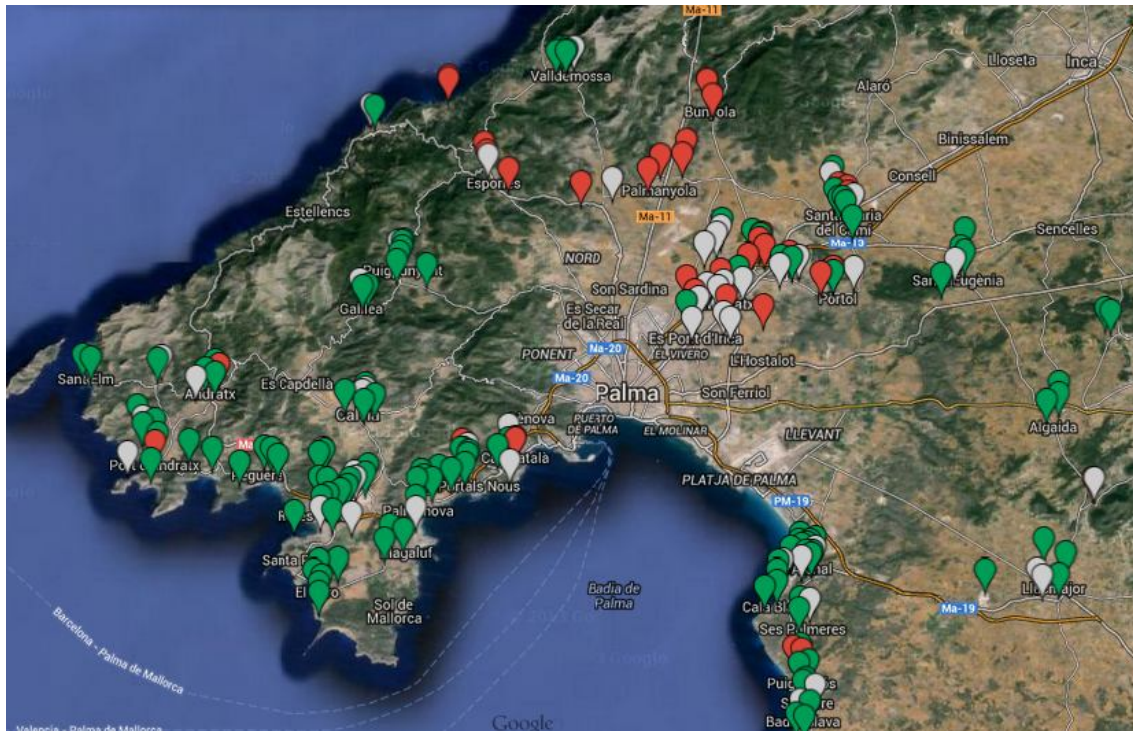
04/08/2014: 23 trampas positivas



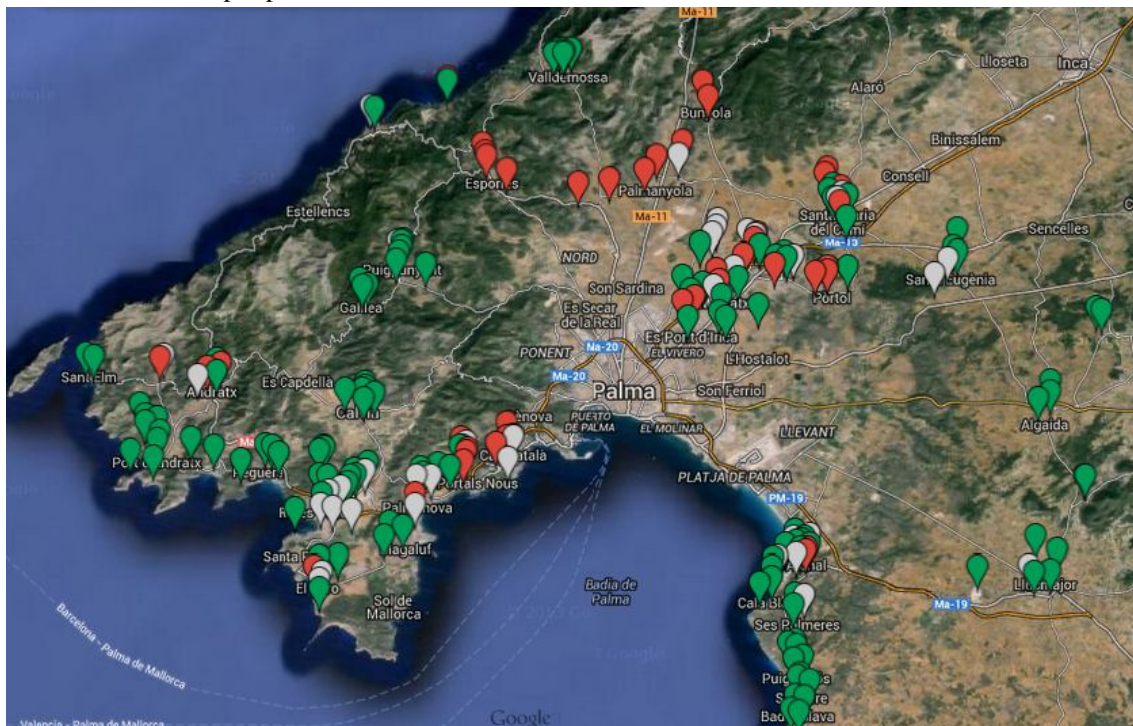
19/08/2014: 35 trampas positivas



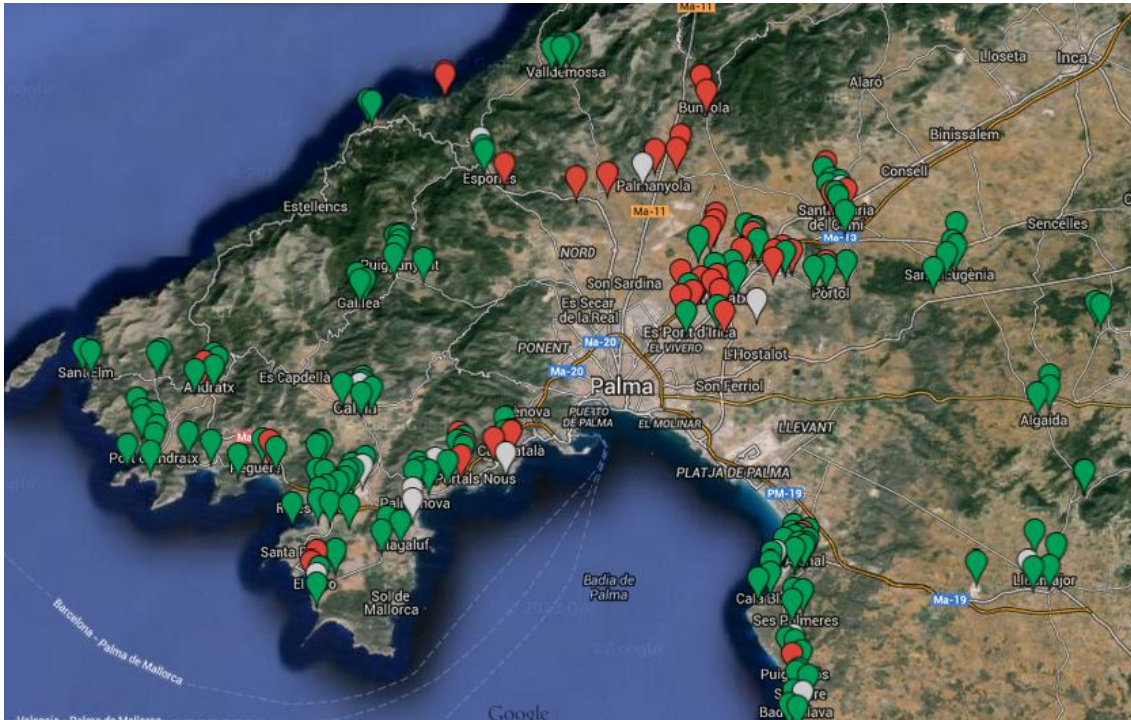
04/09/2014: 35 trampas positivas



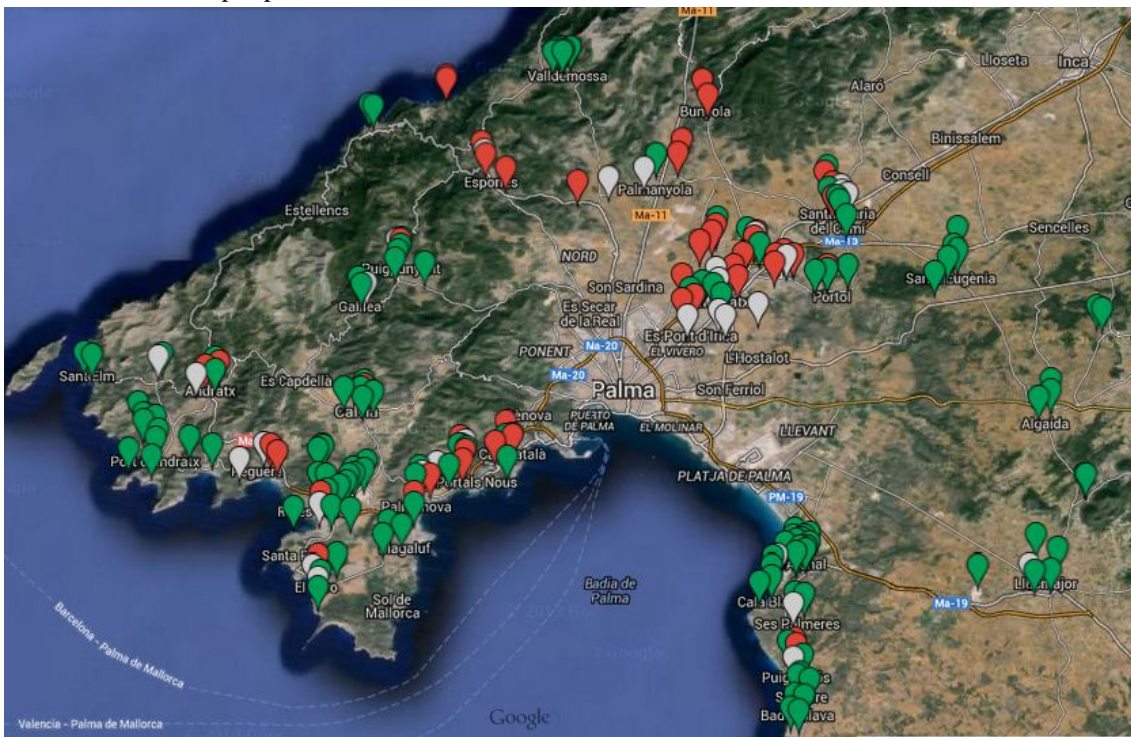
18/09/2014: 41 trampas positivas



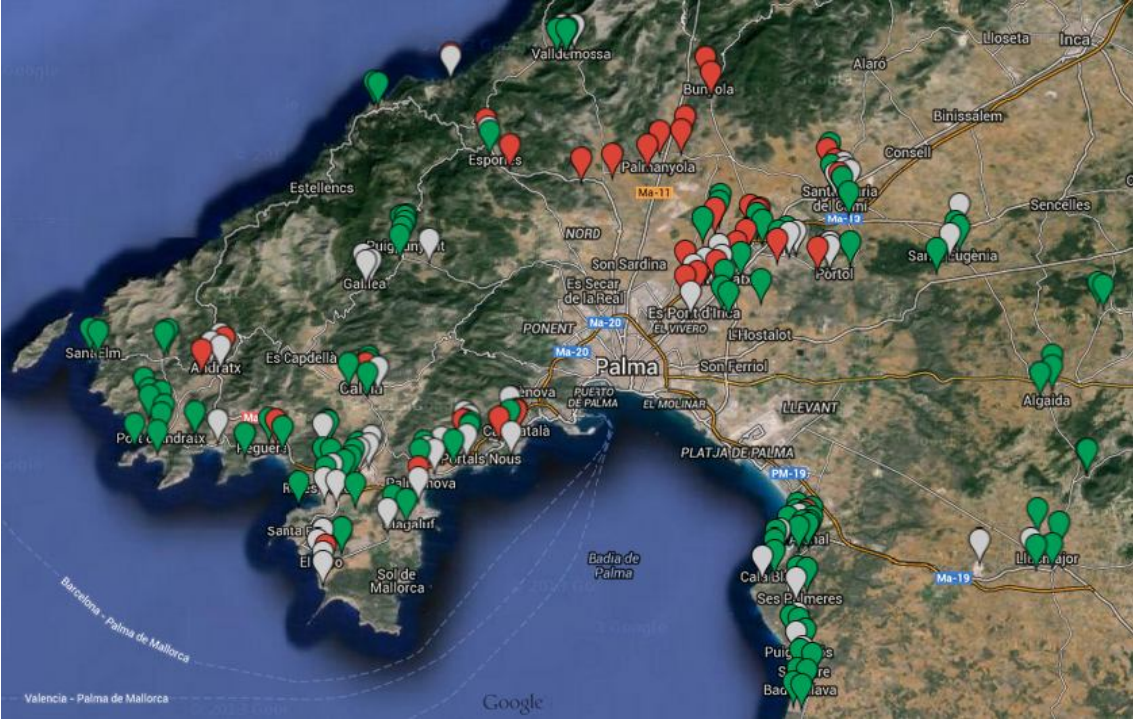
04/10/2014: 41 trampas positivas



17/10/2014: 44 trampas positivas



03/11/2014: 35 trampas positivas



19/11/2014: 14 trampas positivas

